

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-283749

(43)Date of publication of application : 15.11.1989

(51)Int.Cl.

H01J 31/15

H01J 1/30

(21)Application number : 63-111542

(22)Date of filing : 10.05.1988

(71)Applicant : CANON INC

(72)Inventor : SUZUKI HIDETOSHI

NOSE HIROYASU

NAKADA KOHEI

UDA YOSHIKI

KAKIMOTO SEIJI

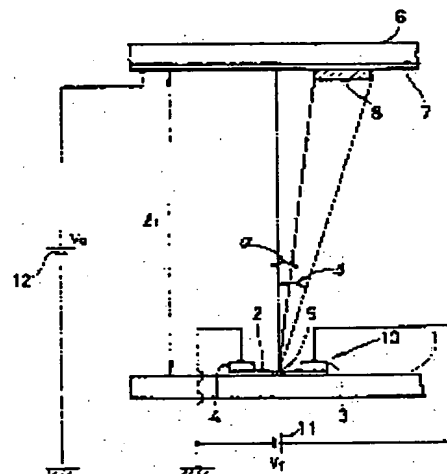
MURA ICHIRO

## (54) IMAGE DISPLAY DEVICE

## (57)Abstract:

PURPOSE: To make it possible to radiate electron beams on a phosphor target with no loss of discharge electrons and no increase of manufacturing cost by arranging the phosphor target in the direction of a specific angle from a substrate surface which passes the electron discharge member of a surface-conductive type discharge element responding to the phosphor target.

CONSTITUTION: A surface-conductive type discharge element 10 is formed on a substrate 1, and a phosphor target 8 to receive the radiation of electron beams from the responding surface-conductive type discharge element 10 is arranged. In this case, the phosphor target 8 is arranged in the direction of the scope more than  $1^\circ$  and less than  $45^\circ$  to the positive electrode 9 side of the surface-conductive type discharge element 10, to the normal line from the substrate 1 surface which passes through an electron discharge member 5 of the responding surface-conductive type discharge element 10. As a result, it is made possible to radiate electron beams on the phosphor target 8 without making a complicated electron optical system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-283749

⑮ Int. Cl.<sup>4</sup>

H 01 J 31/15  
1/30

識別記号

庁内整理番号

A-6722-5C  
A-6722-5C

⑬ 公開 平成1年(1989)11月15日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全6頁)

⑭ 発明の名称 画像表示装置

⑰ 特 願 昭63-111542

⑱ 出 願 昭63(1988)5月10日

⑲ 発 明 者	鱈	英	俊	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	能	瀬	博	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	中	田	耕	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	宇	田	芳	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	柿	本	誠	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑲ 発 明 者	村	一	郎	東京都大田区下丸子3丁目30番2号	キャノン株式会社内
⑳ 出 願 人	キャノン株式会社			東京都大田区下丸子3丁目30番2号	
㉑ 代 理 人	弁理士 豊田 善雄				

明 細 書

1. 発明の名称

画像表示装置

2. 特許請求の範囲

1) 基板上に設けられた複数の表面伝導形放出素子と、対応する表面伝導形放出素子からの電子ビームの照射を各々受ける蛍光体ターゲットとを有し、蛍光体ターゲットが、対応する表面伝導形放出素子の電子放出部を通る基板面からの法線に対して、当該表面伝導形放出素子の正極側に1度以上45度以下の範囲の方向に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

2) 表面伝導形放出素子と蛍光体ターゲットとの間に制御電極が設けられていることを特徴とする請求項第1項記載の画像表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、表面伝導形放出素子を電子源として用いた画像表示装置に関する。

〔従来の技術〕

従来、簡単な構造で電子の放出が得られる素子として、例えば、エム・アイ・エリンソン(M. I. Elinson)等によって発表された冷陰極素子が知られている〔ラジオ・エンジニアリング・エレクトロン・フィジックス(Radio Eng. Electron. Phys.)第10巻、1280~1296頁、1965年〕。

これは、基板上に形成された小面積の薄膜に、膜面に平行に電流を流すことにより、電子放出が生ずる現象を利用するもので、一般には表面伝導形放出素子と呼ばれている。

この表面伝導形放出素子としては、前記エリンソン等により開発されたSnO<sub>2</sub>(Sb)薄膜を用いたものの他、Au薄膜によるもの〔ジー・ディトマー: "スイン・ソリッド・フィルムズ"(G. Dittmer: "Thin Solid Films"), 9巻, 317頁, (1972年)], ITO薄膜によるもの〔エム・ハートウェル・フンド・シー・ジー・フォンスタッド: "アイ・イー・イー・イー・トランス・イー・ディー・コンフ"(M. Hartwell and C. G. Fonstad:

"IEEE Trans. ED Conf." 519頁, (1975年)),  
カーボン薄膜によるもの【荒木久他: "真空",  
第26巻, 第1号, 22頁, (1983年)】等が報告さ  
れている。

これらの表面伝導形放出素子は、

- 1) 高い電子放出効率が得られる、
- 2) 構造が簡単であるため、製造が容易である、
- 3) 同一基板上に多数の素子を配列形成できる、
- 4) 応答速度が速い、

等の利点があり、今後広く応用される可能性を  
もっている。

一方、面状に展開した複数の電子源と、この電  
子源からの電子ビームの照射を各々受ける蛍光体  
ターゲットとを、各々相対向させた箱形の画像表  
示装置が、特開昭58-28445号で提案されている。  
この方式によれば、電子ビームを偏向させる必要  
がないため、一般のCRTに比べて、奥ゆきの非常  
に小さな画像表示装置の実現が期待できる。しか  
し、残念なことに、電子源としてコイル状ヒータ  
形式の熱カソードを用いているため、電子放出効

率が低く、しかも構造が複雑化してしまい、装置  
の消費電力や製造コストが莫大なものとなること  
から、実用化されるまでには至っていない。

そこで、上記コイル状ヒータ形式の熱カソード  
に代えて、電子源として前記表面伝導形放出素子  
を使用することにより、電子放出効率の向上並び  
に構造の簡素化を図り、実用的な箱形の画像表示  
装置とすることが考えられるが、これには次のよ  
うな問題がある。

従来の箱形表示装置では、面状に展開された電  
子源の各々が放出する電子ビームを、該面の法線  
方向に飛翔させている。しかし、表面伝導形放出  
素子の場合、素子自体のもつ電位勾配のために、  
放出された電子ビームが基板面の法線方向からは  
ずれて飛翔する傾向があるので、表面伝導形放出  
素子と蛍光体ターゲットを相対向させただけで  
は、各蛍光体に正しく電子ビームが照射されない  
問題がある。

上記問題点を解決するためには、補正用電極を  
用いて、電子ビームの軌道を、基板面の法線方向

に補正することが考えられる。

しかしながら、上記補正用電極を用いた場合、  
電子ビームの一部が補正用電極に捕獲されて失わ  
れるうえに、各表面伝導形放出素子について補正  
用電極を設けなければならず、真空容器からの取  
出し線数が増えると共に、電気回路の規模も大き  
くなり、製造コストの上昇原因となる。

上記補正用電極以外には、電子レンズを設け  
て、基板面の法線上の一点に電子ビームを集束さ  
せることも考えられるが、実際には、電子レンズ  
の口径が大きくなり過ぎて、配列ピッチが大き  
くなり、画像表示装置として十分な精細度を  
実現することが困難である。

本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもの  
で、表面伝導形放出素子から放出される電子ビ  
ームを、放出電子の損失、製造コストの上昇並び  
に画像精細度低下を招くことなく、正しく対応す  
る蛍光体ターゲットに照射できるようにすること  
をその解決すべき課題とするものである。

【課題を解決するための手段】

本発明者等は、上述の問題点の原因が、熱カ  
ソードを電子源として用いた従来の箱形の画像表  
示装置の構造を踏襲したままで、表面伝導形放出  
素子を電子源として用いようとしていることにあ  
るとの考えに基づき、表面伝導形放出素子の特性  
に適した画像表示装置の構造を研究した結果、以  
下に述べる本発明を完成するに至ったものであ  
る。

前記課題を解決するために講じられた手段を、  
本発明の一実施例に対応する第1図及び第2図で  
説明すると、本発明では、基板1上に設けられた  
複数の表面伝導形放出素子10と、対応する表面伝  
導形放出素子10からの電子ビームの照射を各々受  
ける蛍光体ターゲット8とを有し、蛍光体ター  
ゲット8が、対応する表面伝導形放出素子10の電  
子放出部5を通る基板1面からの法線に対して、  
当該表面伝導形放出素子10の正極3側に1度以上  
45度以下の範囲の方向に配置されている画像表  
示装置とするという手段を講じているものであ  
る。

本発明においては、第3図及び第4図に示されるように、表面伝導形放出素子10と蛍光体ターゲット8の間に制御電極9を設けることが好ましい。

#### 【作用】

本画像形成装置においては、表面伝導形放出素子10の正極3と負極4間に電圧 $V_f$ を印加すると共に、従来のものと同様に、蛍光体ターゲット8側の透明電極7に電圧 $V_a$ を印加することにより、表面伝導形放出素子10の電子放出部5から電子ビームが放出され、蛍光体ターゲット8を照射するものである。

上記駆動の際の電子ビームの軌道は、電圧 $V_f$ あるいは電圧 $V_a$ あるいは基板1と透明電極7間の距離 $l_1$ を変化させると、それにつれて偏位する。

より詳しくは、表面伝導形放出素子10に印加する電圧 $V_f$ の最適値は、薄膜2を形成する材料や、その膜厚により異なる。例えば、膜厚1000ÅのITOを用いた場合には15V前後の低電圧ですむが、膜厚1500Åの $\text{SnO}_2$ を用いた場合には200V前

後の高電圧が必要となる。

透明電極7に印加する電圧 $V_a$ は、蛍光体ターゲット8の材料により最適値が異なるが、例えば低速電子線用蛍光体材料を用いた場合には、電圧 $V_a$ は50V前後の低電圧ですむが、高速電子線用蛍光体材料を用いた場合には、1KV~20KV程度の高電圧が必要となる。

電子放出素子10と透明電極7を隔てる距離 $l_1$ は、装置の薄形化という点では、50 $\mu\text{m}$ 以下が望ましいが、耐電圧性などの点からは1 $\mu\text{m}$ 以上必要である。

これらの諸条件を組み合わせて実験した結果、 $V_f$ を大きくするほど、 $V_a$ を小さくするほどまたは $l_1$ を大きくするほど、第1図に示される角 $\alpha$ と角 $\beta$ は大きくした方がよい傾向にあり、 $\beta$ の上限は45度であった。逆に、 $V_f$ を小さくするほど、 $V_a$ を大きくするほどまたは $l_1$ を小さくするほど、 $\alpha$ と $\beta$ は小さくした方がよい傾向にあり、 $\alpha$ の下限は1度であった。

従って、本発明においては、蛍光体ターゲット

8を1度を下限とし、45度を上限とする範囲に置くことにより、複雑な電子光学系を用いなくとも、電子ビームを効率よく蛍光体ターゲット8に照射することが可能である。

また、請求項第2項の発明において、制御電極9は、表面伝導形放出素子10から放出される電子ビームを、電圧印加によって遮断する働きをなす。

#### 【実施例】

第1図及び第2図において、10は表面伝導形放出素子で、例えばガラス、石英等の絶縁材料で形成された基板1上に、例えば金属酸化物、カーボン等を材料とする薄膜2が設けられており、この薄膜2の一部には、従来公知のフォーミング処理によって電子放出部5が形成されている。また、3と4は、薄膜2に電圧源11から電圧 $V_f$ を印加するために設けられた電極で、3が正極、4が負極である。

6は、例えばガラス等の透明板で、その内面には電圧源12から電圧 $V_a$ が印加される透明電極7を

介して蛍光体ターゲット8が設けられている。この蛍光体ターゲット8は、電子放出部5と交わる基板1表面との法線に対して、正極3側に角度が $\alpha$ 以上で $\beta$ 以内の範囲に設けられており、かつ $1^\circ \leq \alpha$ と $\beta \leq 45^\circ$ を満たしている。

特に第2図に示されるように、 $y$ 方向に伸びる $l_1$ の帯状の部分が電子放出部5となっており、負極4と正極3は $x$ 方向に沿って設けられている。また、蛍光体ターゲット8は、 $y$ 方向については $l_1$ とほぼ等しい $l_2$ の長さにわたり、 $x$ 方向については前述した範囲で示される領域にわたり設けられている。

膜厚1000Åで $l_1=100\mu\text{m}$ のITOの薄膜2を用いた表面伝導形放出素子10を電子ビーム源とし、蛍光体ターゲット8を $\alpha=2^\circ$ 、 $\beta=45^\circ$ 、 $l_1=5\mu\text{m}$ の位置に設けて、第1図及び第2図で説明したような本画像表示装置とした。これを $V_a=1\text{KV}$ 、 $V_f=15\text{V}$ で駆動したところ、蛍光体ターゲット8を法線方向に配置して、補正電極で電子ビーム軌道の補正を行う装置を同じ電圧で駆動した場合と

比較して、約30%輝度を向上させることに成功した。これは、補正電極を用いた装置では、電子ビーム軌道の補正に伴ない、電子ビームの一部が、補正電極に捕獲されて失われるが、本装置ではほとんど損失なしに蛍光体ターゲット8に照射できるためである。

尚、この場合、電子ビームの照射位置は、実質的には $\alpha = 2^\circ$ 、 $\beta = 45^\circ$ よりも狭い範囲にあり、蛍光体ターゲット8を $\alpha = 15^\circ$ 、 $\beta = 25^\circ$ の範囲にまで狭めても、発光輝度はほとんど低下せず、むしろにじみのないシャープな発光点が得られるために、画質が向上することがわかった。

また、低速電子線用蛍光体を蛍光体ターゲット8の材料として用い、 $V_0 = 300$  Vで駆動した場合には、 $\alpha = 30^\circ$ 、 $\beta = 45^\circ$ で最適状態を得る事ができた。

第3図は本発明の他の実施例を示すもので、1~8及び10~12の各構成要素は前記第1図と同様であり、蛍光体ターゲット8は、電子放出部5を通る基板1の表面の法線に対して、前記 $\alpha$ と $\beta$

ターゲット8を照射するが、 $V_{c2} = -5$  Vを印加すれば、電子ビームは遮断される。各パラメータ値の一例をあげれば、 $\ell_1 = 100 \mu\text{m}$ 、 $\ell_2 = 5 \text{ mm}$ 、 $V_0 = 2$  KVで、グリッド9に設けられた空孔13は、直径 $D = 100 \mu\text{m}$ の円であり、蛍光体ターゲット8の位置は $\alpha = 10^\circ$ 、 $\beta = 20^\circ$ の領域である。

次に、第4図に示すのは、前記第3図のユニットを複数個並べ、表面伝導形放出素子10と制御電極9でXYマトリクスを構成した装置である。

図において、表面伝導形放出素子10は、y方向に共通配線され、一方制御電極9はx方向にストライプ状に共通配線されている。また、3は各々共通配線された正極、4は各々共通配線された負極、9は空孔13を有する制御電極、8は各表面伝導形放出素子10に対応して設けられた蛍光体ターゲットで、x方向の一行を共通の色とし、y方向にレッド、グリーン、ブルーの順で塗り分けられている。

第4図においては、 $3 \times 2$ 素子のみが示されているが、実際には $640 \times 640$ 素子を1つの真空容

で規定される範囲に設けられている。また、9は、表面伝導形放出素子10から放出される電子ビームの飛翔を制御するために設けられた制御電極で、薄板状の金属に、電子ビームを通過させるための空孔13が開けられている。

$S_1$ は、表面伝導形放出素子10を駆動するための印加電圧 $V_1$ のON、OFFを制御するスイッチである。また、14はグリッド電極9に正電圧 $V_{c1}$ を印加するための電圧源、15はグリッド電極9に負電圧 $V_{c2}$ を印加するための電圧源、 $S_{c1}$ と $S_{c2}$ は、グリッド電極9に接続する電圧源14又は15を選択するためのスイッチで、相互に逆動作をする。尚、前記 $S_1$ 、 $S_{c1}$ 、 $S_{c2}$ の各スイッチは、機械的スイッチに限らず、トランジスタの様なスイッチング素子であってもよい。

発明者らが試作した第3図に示されるような装置の中から一例を示せば、薄膜2として膜厚1000Å前後のITO薄膜を形成した表面伝導形放出素子10を、 $V_1 = 18$  Vで駆動した時、制御電極9に $V_{c1} = 40$  Vを印加すれば、電子ビームは蛍光体

器に納めた装置を試作した。一行あたり840素子を共通配線した素子列を一行毎に順次駆動して行き、これと同期して、各制御電極9に制御信号を印加することにより、画像の1ラインを単位とするライン順次の走査を行なった。毎秒60画面の走査を行なったところ、最高輝度100fl以上の明るい画像を表示することができた。

#### 【発明の効果】

以上説明したように、蛍光体ターゲット8を、表面伝導形放出素子10の電子放出部5を通る基板1表面からの法線に対して、1度以上45度以下の範囲内で正極3側に配置することにより、電子ビーム軌道の補正手段が不要となり、装置の構造を簡単化することができる。そのため、装置の製造コストを大幅に引下げることが可能となり、装置の薄形化もより一層容易になる。また、補正手段で失われていた電子ビームも、有効に蛍光体ターゲット8を照射するため、輝度の向上や、消費電力の低減も可能となる。

更に請求項第2項の発明によれば、電子ビーム

の照射と遮断を確実にすることができ、画像をより鮮明なものとすることができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

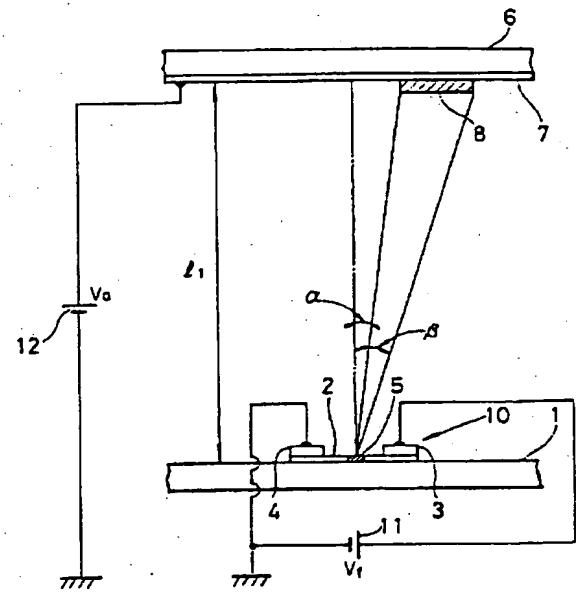
第1図は本発明の一実施に係る画像表示装置の一部断面図、第2図はその一部の部材を省略した斜視図、第3図は本発明の他の実施例の一部断面図、第4図はその斜視図である。

- |             |               |
|-------------|---------------|
| 1: 基板       | 3: 正極         |
| 4: 負極       | 5: 電子放出部      |
| 8: 蛍光体ターゲット | 10: 表面伝導形放出素子 |

出願人 キヤノン株式会社

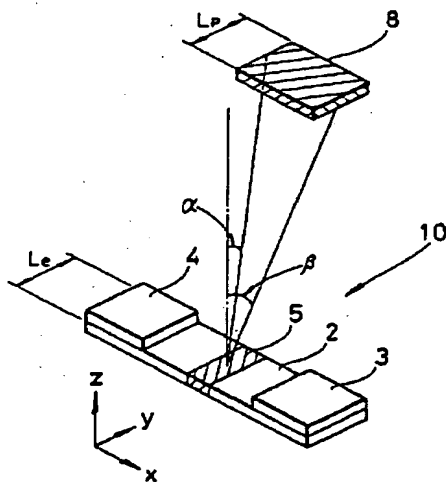
代理人 豊田 善雄

第1図



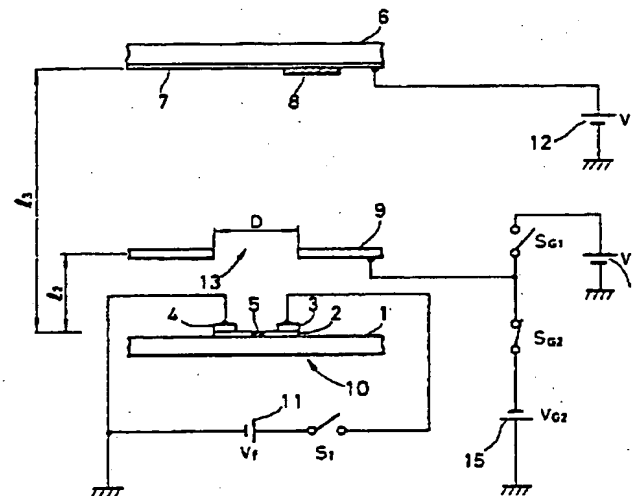
- |               |
|---------------|
| 1: 基板         |
| 3: 正極         |
| 4: 負極         |
| 5: 電子放出部      |
| 8: 蛍光体ターゲット   |
| 10: 表面伝導形放出素子 |

第2図



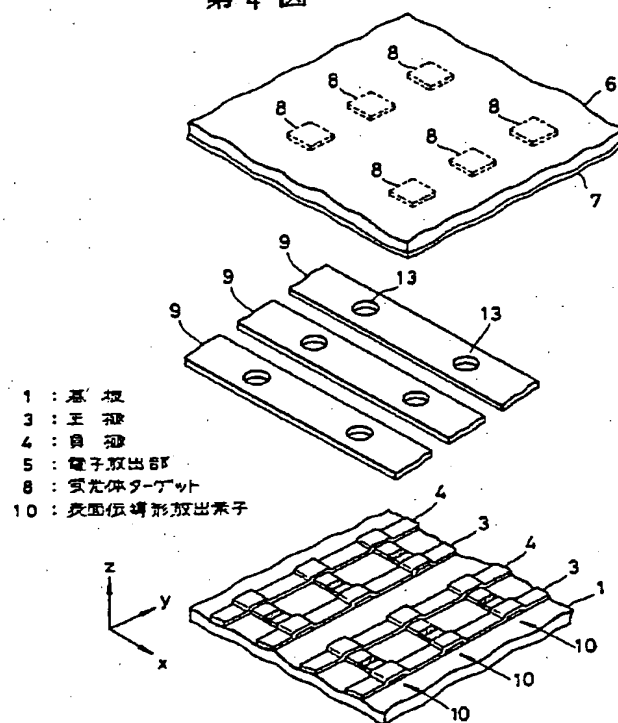
- |               |
|---------------|
| 1: 基板         |
| 3: 正極         |
| 4: 負極         |
| 5: 電子放出部      |
| 8: 蛍光体ターゲット   |
| 10: 表面伝導形放出素子 |

第3図



- |               |
|---------------|
| 1: 基板         |
| 3: 正極         |
| 4: 負極         |
| 5: 電子放出部      |
| 8: 蛍光体ターゲット   |
| 10: 表面伝導形放出素子 |

第4図





【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第1区分  
 【発行日】平成6年(1994)11月25日

【公開番号】特開平1-283749  
 【公開日】平成1年(1989)11月15日  
 【年通号数】公開特許公報1-2838  
 【出願番号】特願昭63-111542  
 【国際特許分類第5版】

H01J 31/15 A 8326-5E  
 1/30 A 9172-5E

## 手 続 補 正 書

平成6年 6 月 2 日

特許庁長官 麻 生 渡 慶

1. 事件の表示 特願昭63-111542号

2. 発明の名称 画像表示装置

## 3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人  
 住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 名 称 (100) キヤノン株式会社  
 代表者 御 手 洗 肇

## 4. 代 理 人

住 所 東京都千代田区有楽町1丁目4番1号  
 三信ビル204号室 電話3501-2138  
 豊田・渡辺外特許事務所  
 氏 名 (5941) 弁理士 豊 田 善 雄

5. 補正により増加する請求項の数 3

## 6. 補正の対象

明細書の「特許請求の範囲」及び「発明の詳細な説明」の欄

## 7. 補正の内容

7-1. 特許請求の範囲を別紙の通り訂正する。

7-2. 発明の詳細な説明を下記の通り訂正する。

(1) 明細書第1頁下から2行目

「表面伝導形放出素子」を「電子放出素子」と訂正する。

(2) 明細書第2頁8行目

「これは」を「この種の冷陰極素子は」と訂正する。

(3) 明細書第4頁5行目

「表面伝導形放出素子」を「冷陰極素子」と訂正する。

(4) 明細書第4頁12行目～13行目

「表面伝導形放出素子の」を

「冷陰極素子として、例えば表面伝導形放出素子のように基板上に設けられた電極間に電子放出部を有する素子を用いた」と訂正する。

(5) 明細書第5頁15行目

「表面伝導形放出素子」を「表面伝導形放出素子のように電位勾配を有する電子放出素子」と訂正する。

(6) 明細書第6頁1行目～第7頁4行目

「本発明者……い。」を

「前記課題を解決するために講じられた手段を、本発明の一実施例に対応する第1図及び第2図で説明すると、本発明では、基板1上に並設された電極3、4間に電子放出部5を有する電子放出素子10と、該電子放出素子10からの電子ビームの照射を受ける蛍光体ターゲット8とを有し、該蛍光体ターゲット8が、該電子放出素子10の電子放出部5を通る基板1面からの法線に対して、前記並設された電極の正極(電極3)側方向の1度以上45度以下の範囲に配置されていることを特徴とする画像表示装置としているものである。

本発明はさらにその特徴として、

前記電子放出素子10、及び該電子放出素子10に対応する蛍光体ターゲット8をそれぞれ複数有すること、

電子放出素子10と蛍光体ターゲット8との間に制御電極9(第3図及び第4

図参照) が設けられていること。

蛍光体ターゲット 8 が低速電子線用蛍光体を有すること。

電子放出素子 10 が表面伝導形放出素子であることを含む。」と訂正する。

(7) 明細書第 7 頁 6 行目

「本画像形成装置」を

「第 1 図～第 4 図に示す画像表示装置は、電子放出素子 10 として表面伝導形放出素子を用いた例であり、本画像表示装置」と訂正する。

(8) 明細書第 9 頁 5 行目

「請求項第 2 項の発明」を「第 3 図及び第 4 図」と訂正する。

(9) 明細書第 14 頁 10 行目

「表面伝導形放出素子」を「電子放出素子」と訂正する。

(10) 明細書第 14 頁最下行

「請求項第 2 項の発明によれば」を

「電子放出素子 10 と蛍光体ターゲット 8 との間に制御電極 9 を設けた場合には」と訂正する。

#### 特許請求の範囲

(1) 基板上に並設された電極間に電子放出部を有する電子放出素子と、該電子放出素子からの電子ビームの照射を受ける蛍光体ターゲットとを有し、該蛍光体ターゲットが、該電子放出素子の電子放出部を通る基板面からの法線に対して、前記並設された電極の正極側方向の 1 度以上 45 度以下の範囲に配置されていることを特徴とする画像表示装置。

(2) 前記電子放出素子、及び該電子放出素子に対応する蛍光体ターゲットをそれぞれ複数有する請求項第 1 項に記載の画像表示装置。

(3) 電子放出素子と蛍光体ターゲットとの間に制御電極が設けられている請求項第 1 項または第 2 項に記載の画像表示装置。

(4) 蛍光体ターゲットが低速電子線用蛍光体を有する請求項第 1 項～第 3 項のいずれかに記載の画像表示装置。

(5) 電子放出素子が表面伝導形放出素子である請求項第 1 項～第 4 項のいずれかに記載の画像表示装置。